

### Список литературы

1. Nelson D.R., Adams T.S., Fatland C.L. Hydrocarbons in the surface wax of eggs and adults of the Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* // *Comparative Biochemistry and Physiology Part B.*, 2003.– №134.– P.447–466.
2. Maliński E., Kusmierz J., Szafranek J., Dubis E., Poplawski J., Wróbel J.T., König W.A. Cuticular Hydrocarbons of the Colorado Beetle *Leptinotarsa decemlineata* say // *Z. Naturforsch.*, 1986.– №41b.– P.567–574.
3. Szafranek J., Maliński E., Dubis E., Hebanowska E., Nawrot J., Oksman P., Pihlaja K. Identification of branched alkanes in lipids of *Leptinotarsa decemlineata* say and *Tribolium destructor* by GC-MS: A comparison of main-beam and link-scanned spectra // *Journal of Chemical Ecology*, 1994.– №20.– P.2197–2212.

## ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАРБАРИЛА НА ИМПРЕГНИРОВАННОМ ЭЛЕКТРОДЕ, МОДИФИЦИРОВАННЫЙ УГЛЕРОДНЫМИ ЧЕРНИЛАМИ

А.С. Гашевская, М.А. Малова

Научный руководитель – к.х.н., доцент Е.В. Дорожко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, asg30@tpu.ru, mma24vip@bk.ru

Проблема определение остатков пестицидов в пищевых продуктах, питьевой воде и почве на сегодняшний день стоит актуальной. Даже незначительное содержание пестицидов в продуктах питания, воде и почве может нанести значительный вред здоровью человека. Поэтому мониторинг этих остатков представляет собой один из наиболее важных шагов по минимизации потенциальных опасностей для жизни не только человека, но и животных.

По литературным источникам, в основном, пестициды определяют при помощи хроматографических методов исследования, таких как газовая и жидкостная хроматография [1]. Основными недостатками данных методов является большая стоимость оборудования, длительность анализа, а также использование токсических органических реагентов.

Для точного и быстрого определения пестицидов в различных образцах используют современные высокоэффективные методы химического анализа, к числу которых относится инверсионная вольтамперометрия. Достоинствами данного метода является высокая чувствительность, селективность, простота техники измерений, надежность и низкая стоимость аппаратуры.

Карбаматы – группа пестицидов, производные карбаминовой кислоты. Механизм токсического действия карбаматов на живой организм мало изучен. Однако, известно, что при действии

карбаматов на организм наблюдаются признаки гипоксии и поражения центральной нервной системы [2].

В работе исследованы электрохимические свойства модельного соединения из класса карбаматов – карбарил методом анодной вольтамперометрии на импрегнированном графитовом электроде, модифицированном углеродными чернилами. Все необходимые эксперименты проводились на вольтамперометрическом анализаторе TA-Lab (производство НПП «Томьяналит» г. Томск).

Регистрируемые на анодной вольтамперограмме в виде волны токи, преобразовывали в режиме первой производной  $dI/dE - E$ , где аналитические сигналы наблюдались в форме пиков.

В качестве фонового электролита использовали спиртовой раствор перхлората натрия 0,1 М. В качестве рабочего электрода использовался импрегнированный графитовый электрод, который получали путем пропитки под вакуумом заготовок из спектрального угля эпоксидными смолами (ООО «Микропримеси», г. Томск), вспомогательный и электрод сравнения представляют собой хлоридсеребряные электроды. Рабочие растворы карбарила готовили путем растворения определенной навески ГСО в этиловом спирте.

Модифицирующие углеродные чернила представляли собой смесь из 0,09 г микрокри-

сталлического графита и 0,01 г полистирола, растворенных в 0,5 см<sup>3</sup> 1,2-дихлорэтана. Для создания гомогенной суспензии смесь интенсивно перемешивали в течение 3 мин. при помощи шейкера ElmySkyline. 1 мкл полученной суспензии наносили на поверхность рабочего электрода и сушили на воздухе в течении 2–3 мин.

Исследование электрохимических свойств карбарила на немодифицированном и модифицированном углеродными чернилами импрегнированном графитовом электроде проводились в диапазоне потенциалов от –2.5 до +2.5 В при  $v=70$  мВ/с.

### Список литературы

1. Alamgir Zaman Chowdhury M, Fakhruddin A.M, Nazrul Islam M, Moniruzzaman M, Gan S.H, Khorshed Alam M. (2013). Detection of the residues of nineteen pesticides in fresh vegetable samples using gas chromatography–mass spectrometry. *Food Control.*– 34.– 457–465.
2. Çelebi M.S., Oturan N., Zazou H., Hamdani M., Oturan M.A. (2015). Electrochemical oxidation of carbaryl on platinum and boron-doped diamond anodes using electro-Fenton technology. *Separation and Purification Technology.*– 156.– 996–1002.

## ЖИДКОФАЗНОЕ ГИДРИРОВАНИЕ ФУРФУРОЛА НА ЗОЛОТО- И ПАЛЛАДИЙСОДЕРЖАЩИХ КАТАЛИЗАТОРАХ

Д.Ю. Герман, А.А. Горбунова, А.Р. Буачидзе, Е.Н. Колобова, Е.Г. Пакриева  
 Научный руководитель – д.х.н., профессор А.Н. Пестряков

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, dyg1@tpu.ru

В связи с растущим спросом на топливо, растущих экологических проблем и, главным образом, сокращения запасов нефти появляется необходимость в новых возобновляемых источниках энергии. В этом смысле, внимание исследователей уделяется поиску новых не ископаемых углеродных ресурсов. В настоящее время, очень актуальны исследования каталитических превращений различных соединений, полученных из биомассы [1].

Согласно литературным данным [2], электрохимическое окисление карбарила может происходить за счет окисления карбаматной группы

Модификация пропитанного графитового электрода угольными чернилами приводит к повышению чувствительности определения карбарила в модельных растворах из-за возможного увеличения площади электроактивной поверхности электрода.

Диапазон линейной зависимости  $dI/dE$  от концентрации карбарила составлял от  $0,2 \cdot 10^{-8}$  до  $1,6 \cdot 10^{-8}$  М, предел обнаружения составлял  $1,2 \cdot 10^{-9}$  М.

Фурфурол и его производные являются перспективными исходными материалами для синтеза полиолов, производства полиэфиров, полиамидов и полиуретанов [2]. Фурфурол может быть каталитически превращен в 2-метилфуран, 2-метилтетрагидрофуран или этилфурфуриловый эфир, используемые в инновационных топливах, а также в различные диолы, такие как 1,2-пентандиол или 1,5-пентандиол.

1,2-пентандиол является ценным веще-

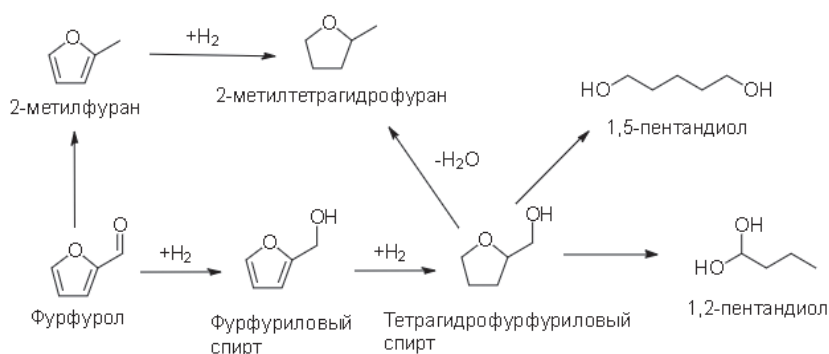


Рис. 1. Возможные пути превращения фурфурола в процессе гидрирования